

**MEMORIA SUI
METALLI DELLA
POTASSA E
DELLA SODA, E
SUL GAS...**

Luigi Sementini



MEMORIA

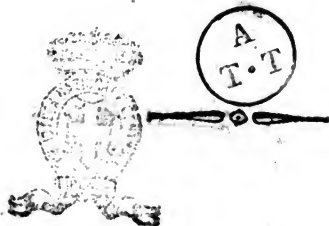
SUI METALLI

DELLA POTASSA E DELLA SODA,
E SUL GAS IDROGENO POTASSIATO

DEL DOTTOR FISICO

LUIGI SEMENTINI

*Regio Professore Primario di Chimica
nell' Università degli Studii
in Napoli.*



N A P O L I 1810.

*Nella Stamperia Simoniana
Con licenza.*

AL CAVALIERE

ANTONIO SEMENTINI

MIO PADRE.

A te, che in tempi non felici ed in mezzo alle privazioni ogni cura mettesti al mio buon essere, mentre peregrinava in Francia e nell' Italia, e che tutti i mezzi più difficili a me somministrasti perchè potessi darmi allo studio della Chimica; considerandoti come il primo mio Mecenate, per dovere, per gratitudine e per tenerezza deggio offerire e dedicare questo debole saggio de' miei talenti. Vivi felice.

A V V E R T I M E N T O.

Non mi sono inoltrato in un minuto dettaglio relativamente all' apparato Galvanico necessario a scomporre gli alcali fissi ed a tutto il rimanente che gli riguarda, supponendo tal' cose già note abbastanza, ed essendomi limitato solo all' esposizione del metodo, onde ottenere il potassio coi mezzi Chimici, ed a ciò che riguarda il gas idrogeno potassiato,

Egli è noto abbastanza, che le ricerche del Signor Davy di Londra, le quali ebbero per oggetto da principio il dimostrare, che l'azione delle due elettricità della pila di Volta non è la stessa sugli acidi e sugli alcali; lo condussero quindi alla conoscenza della scomposizione de' sali per mezzo della pila suddetta, col portarsi costantemente l'acido al polo positivo, e la base al negativo.

Ma questo non fu che il primo passo dal quale giunse quindi l'illustre autore ad accorgersi, che la forza scomponente dell' elettricità posta in azione con quel mezzo, non si limita solo alla separazione delle parti costituenti le sostanze saline, ma che tale è la sua efficacia, da ridurre ne' loro elementi quasi tutte le sostanze composte.

Portando dunque innanzi le sue osservazioni, e rendendo, secondo il bisogno, più energica la forza dell' apparato di Volta, Davy è giunto ad ottenerne de' risultamenti, che onorano il secolo e rendono il suo nome immortale. Operando in siffatto modo, egli il primo conobbe, che gli alcali fissi della potassa e della soda vengono scomposti riducendosi in sostanze di natura metalloide, le quali considerate

come radicali degli alcali suddetti , vennero chiamate dallo stesso , come tuttavia lo sono col nome di *potassio* e di *sodio*. Il processo col quale questo sperimento si ottiene è semplicissimo: si mette un pezzo di potassa o di soda caustica, inumidito a segno da divenir conduttore dell' elettricità, nel circolo di una forte batteria di Volta in piena attività: dopo poco tempo all' estremità del filo negativo comunicante coll' alcali, si vede un piccolo globo brillante, che rassomiglia molto ad un globo di mercurio; ed a questo ne succedono degli altri.

Or mentre l'annunzio di fenomeni tanto importanti avea risvegliato il più grande interesse nell' animo de' Fisici, un fatto non di minor peso fu conosciuto da due valenti Chimici Francesi i Sigg. Gay-Lussac e Thenard. Ottennero costoro dagli alcali fissi la sostanza metallica senza il concorso della pila, e con soli mezzi Chimici, locchè annunziarono all' Istituto Nazionale il 7. Marzo 1808. Il loro processo venne tosto riconosciuto per quello che dee preferirsi, quando si voglia ottenere buona dose di quelle sostanze, attesocchè per mezzo dell'apparecchio di Volta non se ne ricavano che delle quantità poco considerabili, ed altronde esso non è così comune da potersi con facilità adoperare; sicchè senza la scoperta de' Chimici Francesi la conoscenza del potassio e del sodio

9
dio sarebbe riserbata a ben pochi.

Del processo impiegato dai Chimici Francesi si ha notizia dalle memorie di Arcueil tom. 2., e dal giornale della Società d'Incoraggiamento di Milano, ma la descrizione più esatta che abbiamo di questo processo è quella che ce ne dà la Biblioteca Britannica tom. 41.

Consiste quel processo in una canna ordinaria di fucile, ricurvata in due luoghi. La sua parte media corrisponde all'interno di un fornello a mantice, ed è vestita di loto: in questa parte medesima si mettono delle torniture di ferro. Ad una delle estremità della canna, e propriamente alla più alta, vi si adatta un tubo conico di ferro della capacità di due pollici circa, che vi combaci colla più grande esattezza, ed a questo è adattato un turacciolo, che anche debbe entrarvi colla massima aggiustatezza, onde venga impedito qualunque accesso all'aria esteriore. In questo tubo si mette la potassa (a), la quale ne esce poi per un piccolo foro. All'altra estremità della can-

a 5

na

(a) Quanto da qui innanzi si dirà della potassa, s' intenda detto similmente della soda, essendo lo stesso l'apparecchio e le precauzioni da prendersi per ottenere la scomposizione di questi due alcali. Le qualità poi che distinguono il potassio dal sodio saranno indicate in appresso.

na si adatta un tubo di sicurezza, donde hanno l'uscita i gas che si sviluppano durante l'operazione.

Per ottenere la scomposizione della potassa con questo processo, si comincia dall'arroventare al bianco quella parte della canna, che contiene le torniture di ferro, ed in questo spazio di tempo si circonda di diaccio quella porzione del tubo dove è contenuta la potassa, si toglie quindi il diaccio, e si fa riscaldare dolcemente perchè si fondi la potassa e scoli poco per volta sulle torniture di ferro. Le proporzioni, dalle quali gli espositori del detto apparecchio assicurano che si ottengano i migliori effetti, sono di dieci parti di torniture di ferro e sette di potassa.

Ciò premesso vengo alla descrizione dell'apparecchio immaginato da me, e dal quale si ottiene lo stesso risultamento.

Nella fig. 1. si vede una canna da fucile che ho fatta curvare presso a poco come quella riferitaci dalla Biblioteca Britannica; dopo ciò ho fatto restringere la capacità sua in *A*, sicchè fra la parte superiore di essa *AB*, ed il rimanente da *A* in giù, non restasse altra comunicazione che quella di un forame ben piccolo, nel quale si riduce tutta la di lei capacità: il foro non debbe aver maggior diametro di una linea. Ho quindi tolto il vitone *Z* fig. 2. che appartiene ad ogni canna nella sua costruzione-

zione ordinaria. Questa vite una volta che si è distaccata coll' adoperarvi una forza considerabile, può quindi a piacere e con facilità rimettersi nel suo sito, o togliersi di nuovo senza adoperarvisi alcuno sforzo: chiude ciò non ostante con tanta esattezza quell'apertura che la menoma parte di aria non potrebbe passarvi attraverso, e perciò non solo fa molto bene le veci di un turraciolo, ma producé quell' effetto anche con esattezza maggiore.

La parte *C* della canna l'ho vestita di loto, ed ho in essa introdotto le torniture di ferro; l'ho situata quindi nel fornello *A* fig. 3. tal quale si vede nella figura. Il fornello è di figura ovale, perchè questa ho trovata più idonea a concentrare l'azione del fuoco lungo tutta l'estensione della canna; all'estremità *B* di questa ho adattato un tubo di sicurezza *C*, che ho fatto tuffare nell'apparato a mercurio *D*.

Disposte così le cose ho cominciato dall'arroventare al bianco la canna coll'ajuto del mantice. La forza del fuoco non si limita solamente su quella parte di essa, che passa attraverso il fornello, ma giunge ad arroventare la medesima più linee al di sopra di *F* dove si è praticata la restrizione. Quando l'operazione è giunta a questo punto, ho tolta la vite *G* dalla canna, ed in essa ho introdotto un pezzo di potassa, che anticipatamente avea

ridotta nello stato di tanti cilindri, ed ho quindi subito rimesso la stessa vite nel suo sito, chiudendo così prontamente quell'apertura. Il cilindro della potassa giunto al punto F , trovando ivi la canna rovente, si è cominciato poco per volta a fondere, passando quindi a piccole dosi fralle torniture di ferro dal forame che trova in F .

Ridotta ivi nello stato vaporoso, viene in contatto col ferro, cangiando tosto natura e convertendosi in *potassio*, i cui vapori passano innanzi e si raccolgono in forma solida nelle parti fredde dell'apparato, e particolarmente in quella porzione della canna AB , che esce fuori del fornello, e che si manterrà continuamente fresca durante l'operazione. Si sviluppano in questo tempo de' gas della cui natura parleremo fra poco, ed il termine di questo fenomeno è la misura migliore che indica esser terminata la scomposizione della potassa: allora si toglie di nuovo la vite, e si aggiunge altra quantità di quest'alcali operando come prima, e così si praticherà fintantocchè l'operazione sia giunta al suo termine, e che dall'aggiunzione di nuova potassa non si osservi ulteriore sviluppo di gas.

Il vantaggio di questo apparato consiste, se non m'inganno, nella sua semplicità, donde avviene che la riuscita dell'operazione è sicura, quando si pratici da persona esperta nell'arte di operare.

ra. In questo apparecchio il tubo aggiunto alla canna come vien descritto nella Bib. Brit., viene assai bene rimpiazzato dalla parte *AB* della canna fig. 1. la quale viene come separata dal resto della medesima dall'incavo praticato in *A*, e comunica intanto con quella per mezzo del piccolo forame, nel quale ivi si riduce. Il turacciolo col quale si chiude il tubo conico aggiunto alla canna nell'apparato della stessa Bib. Brit., vien supplito assai bene dalla vite *Z* fig. 2. la quale, comechè propria ad ogni canna, non ammette altro lavoro che quello di farla togliere per la prima volta da un ferrajo, giacchè vi si può in avvenire mettere di nuovo a togliere dal suo sito senza il menomo sforzo, come ho detto. Nel mio apparecchio non è necessario che si adoperi il diaccio, attesochè con questo metodo la potassa non si aggiunge che allora quando la canna è già arroventata, e si stima che l'operazione sia giunta al punto necessario, come si è già mentovato. Finalmente operando in siffatto modo non è necessario il serbar alcuna proporzione fralle torniture di ferro e la potassa, giacchè di questa, tanta se ne aggiunge in più riprese, finchè se ne scomponga, locchè è annunziato dallo sviluppo de' gas, il quale mancando, l'operazione, è al suo termine.

Se la canna ha resistito all'azione del fuoco senza fondersi, come dee succedere quan-

quando si operi colle necessarie precauzioni , si lascerà perfettamente raffreddare, chiudendone con un sughero l'apertura *B* dopo averne distaccato il tubo di sicurezza *C* : quindi quella porzione che esce fuor del fornello si taglierà in più luoghi , distaccandone il potassio, che si troverà radunato aderente alla sua faccia interna : la consistenza di questo metallo presso a poco come quella della cera, fa sì che si tolga facilmente con un adattato scalpello. Che se per disgrazia poi la canna siasi fusa , allora per non perdere il risultamento dell' operazione riuscita per metà , si chiude il luogo dove è offesa con del loto fatto di pasta di mandorle , e si lascia raffreddare , dopo di che si opera , come ho detto , tagliandola in diverse parti .

Il mezzo migliore da conservare il potassio è forse quello di metterlo nell'olio di oliva, specialmente quando manchi la nafta . Quando quel metallo è rimasto immerso nell'olio poche ore, si vede vestito di una crosta bianca opaca, che attentamente esaminata non è che del puro sapone . Questo fenomeno pare che abbia luogo per la somma affinità che il potassio ha coll'ossigeno, sicchè si appropria quello che l'olio contiene, e così convertito nella sua superficie esteriore in potassa , questa si combina coll'olio, e quindi nasce il sapone . Questa crosta saponosa è un eccellente mezzo perchè il potassio

l'assio si conservi per lunghissimo tempo, venendo da essa preservato dal contatto di nuovo ossigeno: basta di fatti il nettarlo con un pannolino, perchè si presenti dotato di tutte le proprietà che lo distinguono.

Questo metallo nell' olio conserva uno splendore simile a quello dell' argento matto, e spesse volte è anche più vivace nella sua superficie esteriore. Quando si tagli con un coltello o si spezzi in qualunque altro modo, nel luogo di fresco tagliato ha un brillante ed un colore assai simile al piombo.

Colle mani o con idonei strumenti si può ridurre in quella forma che si vuole, essendo anche più molle della cera.

Il suo peso specifico è, secondo i miei esperimenti, di 0,874, quello dell' acqua essendo 1000.

Gettatone un pezzo sull' acqua in un bicchiere che ne sia pieno, esso si accende tosto con fiamma porporina, e camina lentamente sulla superficie di quella. A proporzione che brucia il potassio, la potassa si rigenera, e si forma una massa sferica di colore scuro, che finalmente si distrugge con un sensibile scoppio: nell' acqua bene analizzata non si trova alcuna traccia di altra sostanza, fuorchè della potassa purissima.

Il metallo della potassa si combina assai facilmente col fosforo e col zolfo: questa com-

bi-

binazione è intima a segno, che nel momento nel quale si fa, vi è grande sviluppo di calorico e luce.

Si combina il potassio con molti metalli, e specialmente col ferro e col mercurio. Si ottiene la sua lega col secondo mettendo semplicemente in contatto questi due metalli: si vede il potassio girar con molta rapidità sulla superficie del mercurio, e finalmente scompare combinandosi con esso. La lega sarà solida essendo la quantità del potassio considerabile in rapporto al mercurio, e fluida nel caso contrario.

La lega del ferro poi col potassio non si ha che riscaldando fortemente le due sostanze insieme. In alcune parti della stessa canna, servita alla preparazione del potassio, si trova spesso questa lega già formata, ed il ferro ha acquistato il colore ed il brillante dell'argento.

Il potassio brucia vivamente nel gas ossigeno anche alla temperatura ordinaria, e si trasforma così in potassa.

Lo stesso effetto si ottiene nel gas acido nitroso, e nel gas acido muriatico ossigenato.

Il gas nitroso ed il gas ossido di azoto servono anche alla combustione di questo metallo, che, quando è fuso, vi brucia rapidamente assorbendo tutto l'ossigeno e lasciando l'azoto a nudo.

Ne.

Nello stesso modo scompone il gas acido solforoso , il carbonico , ec.

Esposto all'azione dell'aria atmosferica perde poco per volta il suo brillante, acquista un color blu , si riscalda fortemente , ed in fine strofinandolo con un corpo qualunque si fonde in un bottone metallico assai lucido e brillante, e s' infiamma convertendosi in potassa.

Queste sono le principali qualità del potassio, che ne possiede anche delle altre egualmente importanti, ma non ancora bene stabilite: di esse faremo in altro luogo menzione.

Merita a mio parere una particolar considerazione il fenomeno della combustione, che succede istantaneamente nel potassio allora quando viene in contatto coll' acqua: la sua spiegazione è facile dopo studiati i fatti, che lo accompagnano.

Il potassio, comechè più leggiero dell' acqua , nel mettersi in un recipiente pieno di questo fluido, vi galleggia e si accende sull'istante. Ma se in qualunque modo s'impedisca il contatto dell' aria atmosferica , mercè di un meccanismo particolare , allora la combustione non più si osserva, ma bensì sviluppo di gas idrogeno , e la potassa si trova egualmente rigenerata. Questi fatti sono sufficienti a decidere che la combustione del potassio non succede già per la scomposizione dell' acqua, come ha taluno opinato , ma bensì ha luogo per la scom-

scomposizione dell'aria atmosferica , ed il fenomeno viene facilmente spiegato nel modo seguente . Quando il potassio tocca l'acqua, la sua temperatura s'innalza di molto , e questa elevazione fa sì che diventi sull'istante capace di scomporre l'aria atmosferica , sicchè ne proviene quindi la sua rapida combustione . Viene ciò comprovato dall' osservarsi che un pezzo di potassio , il quale s'immerga rapidamente nell'acqua, e si mantenga in quello stato , produce tanto sviluppo di calorico da riscaldar l'acqua fino a 60. centigradi , quando questa sia in poca quantità .

A questo grado di temperatura , il potassio è capace di scomporre l'acqua senza il menomo concorso dell'aria atmosferica , ed è per l'appunto questo che accade allora quando si mantiene immerso nell'acqua esente dal contatto dell'aria . Si ottiene in fatti del gas idrogeno semplice e poca quantità dell'altro gas, del quale fra poco parlerò ; il potassio si rigenera intanto in potassa coll'ossigeno dell'acqua , ma questi cangiamenti succedono senza sviluppo di luce .

Sul dubbio che l'emanazione del gas idrogeno potesse nascere dallo stesso potassio, considerato come un idruro (a), piuttostochè dalla

(a) È celebre la quistione insorta fra i Chimici.

la scomposizione dell'acqua, ho praticato il se-
quente sperimento . In un tubo lungo dodici
pollici, e largo due e mezzo, ho situata una
piccola capsula di ferro . Al tubo nella sua par-
te superiore era adattato un rubinetto dal qua-
le gocciolando l'acqua andava precisamente a
cadere sulla capsula succennata . La stessa cap-
sula era legata ad un filo di ferro , col qual
mezzo poteva innalzarsi o abbassarsi a piacere.
Ho cominciato l'esperimento col mettere nella
detta capsula un pezzo di potassio ben puro, e
mi è stato facile, facendo accostare la capsula
al fondo del tubo, il mantenere il potassio in
quella situazione che corrispondeva per l'ap-
punto sotto l'apertura del rubinetto . Ciò fatto
ho

*mici Francesi Gay-Lussac e Thenard, ed il Chi-
mico Davy rapporto alla natura del potassio ; so-
stenendo i primi che esso non fosse che una so-
praccomposizione della potassa, che è divenuta po-
tassio per l'aggiunzione dell'idrogeno, e Davy
negando que' fatti, e sostenendo che il potassio sia
una sostanza semplice, come per verità pare pro-
vato, e gli stessi Chimici Francesi ne conven-
gono quasi nel num. 223. degli annali di Chi-
mica . Si leggerà con interesse il dettaglio delle
controversie di questi grandi uomini nel 2.^o tomo
delle memorie di Arcueil, e negli annali di Chi-
mica nel num. 225.*

lio piena la campana di mercurio in un apparato di questo fluido metallico, ed ho operato come siegue. Per mezzo del rubinetto ho fatta cadere l'acqua sul potassio a goccioline separate l'una dall'altra, avendo avuta cura di calcolarne, a poco pressò, la quantità impiegata in questo sperimento, di cui ecco l'effetto. A proporzione che l'acqua toccava il potassio succedeva una viva effervescenza, e lo sviluppo de' gas in proporzione faceva abbassare un poco il mercurio: aggiungendo successivamente altra quantità di acqua a piccole riprese, il mercurio fu discacciato interamente dal tubo: terminai allora l'operazione, trovai che il tubo era ripieno di gas idrogeno puro, e di poca quantità di quel gas che chiameremo fra poco *gas idrogeno potassiato*. Il potassio era per maggior parte convertito in potassa purissima, e la faccia interna del tubo era tappezzata in qualche parte solamente di leggierissimi vapori acquosi. Tenendo un esatto calcolo del gas idrogeno raccolto, dell'acqua impiegata, dell'accrescimento di peso trovato nel potassio trasformato in potassa, e calcolando anche la poca quantità di acqua sfuggita nello stato vaporoso all'azione del potassio, e quella pure che la potassa rigenerata ritenea, mi fu facile il calcolare che tutti questi prodotti corrispondeano quasi esattamente alla quantità dell'acqua impiegata e scomposta dal potassio. Sicchè il
gas

gas idrogeno che si sviluppa nell'atto del contatto dell'acqua col potassio, nasce unicamente dalla scomposizione dell'acqua prodotta dal metallo medesimo. Che se tal decisione sia per sembrare non giusta, mi si dimostri, di grazia, cos'è avvenuto dell'acqua impiegata in questo sperimento?

Il metallo della soda si prepara collo stesso metodo che quello della potassa. Le proprietà che lo distinguono dal potassio sono le seguenti. Il suo brillante metallico è più vivo; il suo colore si accosta più a quello dello stagno quando è spezzato di fresco; la sua combustibilità è meno grande di quella del potassio; quando si getta sull'acqua si agita girando rapidamente sulla superficie di questo fluido, si riscalda fortemente senza infiammarsi, sviluppa il doppio di gas idrogeno di quello che ne dà il potassio, forma un globetto mentre questi fenomeni succedono, che anch'esso crepita, e si trasforma così in pura soda. Quando il sodio è puro non si fonde che a 96. centigradi, mentre il potassio si fonde a 58.

Nelle mie prime sperienze invece del tubo di sicurezza *C* fig. 4. che tuffa nell'apparato a mercurio, aveva adattato alla canna un tubo ricurvo, che terminava aperto nell'aria atmosferica, perchè potessero i gas disperdersi nella medesima, dacchè nessuna cura aveva di raccogliarli. Vidi però più volte uscir da quel
tu-

tubo de' getti di fiamma , e questo fenomeno fissò la mia attenzione. Benchè da principio pensassi che potesse riferirsi allo stesso potassio vaporizzato dall' azione del fuoco, pure mi venne in mente cioèchè aveva letto nella Bib. Brit. num. 33. pag.45. dove Davy accenna, in contraddizione di chi pretendesse sostenere il potassio altro non essere se non un idruro di potassa , che anzi l' idrogeno ha la proprietà di sciogliere il potassio , acquistando così la proprietà di accendersi spontaneamente. Dopo questo semplice cenno nè da Davy, nè da altri si è mai fatta una particolare attenzione a quel fenomeno , sicchè sospettando io che in quel gas sviluppatosi dal tubo potesse conoscersi qualche cosa di nuovo e d'importante , cangiai l'apparato , e vi aggiunsi quello dell' apparecchio pneumato-chimico a mercurio, come si vede nella figura, per raccogliarlo ed esaminarne la natura (a).

Dalle proprietà che distinguono questo nuovo gas risulta che esso non è che la combi-

(a) *Dee credersi che Davy e gli altri Chimici abbian pensato che l'unione del gas idrogeno col potassio non possa formare un gas permanente, sicchè ne han trascurato l'esame, ovvero che per mezzo del loro apparato non ne abbiano essi ottenuta tanta quantità, che col mio processo si ottiene, per esaminarne le qualità.*

binazione del potassio col gas idrogeno, sicchè chiamandolo *gas idrogeno potassiato* non fa che seguire le regole della nomenclatura sistematica.

Le qualità fisiche di questo gas permanente sono le stesse di quelle, che a tutti i gas appartengono.

La sua gravità specifica è maggiore di quella del semplice gas idrogeno, ma minore di quella del gas idrogeno fosforato.

Appena viene in contatto coll'aria atmosferica si accende tutto ad un tratto con sensibile scoppio, e la fiamma si vede permanere per qualche tempo nel vase che lo contiene, rimanendo equidistante e come isolato dalle sue pareti.

La fiamma di questo gas è di color giallo pallido.

Nel bruciare spande odore marcato di ranno.

Dopo la sua combustione si trova la faccia interna del tubo tapezzata di sottilissimi vapori acquosi.

Aggiunta nel tubo medesimo o la tintura gialla di curcuma o lo sciroppo blu di viole mambole, si vede diventar di un rosso sanguigno la prima, e di un bel verde il secondo. Questo addita che il potassio tenuto in dissoluzione dal gas idrogeno si è rigenerato in potassa.

Col gas ossigeno e col gas acido muratico ossigenato, la combustione di questo gas è an-

è anche più rapida e succede con forte scoppio.

L'azione dell'elettricità fa acquistargli un volume assai più considerabile, ma la maggior quantità di potassio viene abbandonata dal gas idrogeno, sicchè perde la proprietà di accendersi spontaneamente.

Questo gas dopo un ora, al più lungo, perde la proprietà di accendersi in contatto coll'aria atmosferica, locchè fa conoscere che l'unione del gas idrogeno col potassio non è molto intima.

Perde la qualità di accendersi spontaneamente anche col venire in contatto coll'acqua, sicchè per conoscerne le proprietà è necessario ottenerlo coll'apparato a mercurio.

Benchè abbia perduta la facoltà di accendersi spontaneamente, per effetto del contatto dell'acqua, pure se si accenda accostandovi un lume, dopo la sua combustione, la tintura gialla di curcuma, o lo giulebbe blu delle viole mammoie fan conoscere con chiari indizii la presenza della potassa rigenerata. Ciò nettamente dimostra che l'acqua ha tolto al gas idrogeno una porzione solamente del potassio, ma non già tutto quello che contenea.

Le qualità di questo gas meritano di esser meglio e più estesamente conosciute, come farò in un altro travaglio, e non dubito che i dotti Chimici si occuperanno dello stesso importante oggetto,

